

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus Petrópolis

Banco de Dados

Unidade X – Normalização

Prof. Francisco Gerson A. de Meneses



franciscogerson10@gmail.com

Prof. Francisco Gerson A. de Meneses

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus Petrópolis

Conteúdo programático

- Introdução
- Anomalias de atualização
- Formas normais
- Primeira Forma Normal
- Dependência Funcional (Completa, Parcial e Transitiva)
- Segunda Forma Normal
- Terceira Forma Normal
- Observações sobre normalização

Prof. Francisco Gerson A. de Meneses

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus Petrópolis

Introdução

- Conceito introduzido por Edgar F. Codd, nos anos 70. Esta técnica é um processo matemático formal, que tem seus fundamentos na teoria dos conjuntos.
- Através deste processo pode-se, gradativamente, substituir um conjunto de entidades e relacionamentos por um outro, o qual se apresenta “purificado” em relação às anomalias de atualização (inclusão, alteração e exclusão) as quais podem causar certos problemas, tais como:

Prof. Francisco Gerson A. de Meneses

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus Petrópolis

Introdução

- Grupos repetitivos (atributos multivalorados) de dados,
- Atributos compostos,
- Dependências parciais em relação a uma chave concatenada,
- Redundâncias de dados desnecessárias,
- Perdas acidentais de informação,
- Dificuldade na representação de fatos da realidade observada,
- Dependências transitivas entre atributos.

Prof. Francisco Gerson A. de Meneses

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus Petrópolis

Introdução

- Veremos como estes problemas podem ser minimizados, sensivelmente, através da normalização, tornando o modelo de dados elaborado bastante estável e sujeito a poucas manutenções.
- Os conceitos aqui observados, podem ser aplicados às duas formas de utilização da normalização:
- Vejamos:

Prof. Francisco Gerson A. de Meneses

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus Petrópolis

Introdução

- Sentido de cima para baixo (TOP-DOWN):
 - Após a definição de um modelo de dados, aplica-se a normalização para se obter uma síntese dos dados, bem como uma decomposição das entidades e relacionamentos em elementos mais estáveis, tendo em vista sua implementação física em um banco de dados.
- Sentido de baixo para cima (BOTTON-UP):
 - Aplicar a normalização como ferramenta de projeto do modelo de dados, usando os relatórios, formulários e documentos utilizados pela realidade em estudo, constituindo-se em uma ferramenta de levantamento.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Anomalias de Atualização

- Ao apresentar a tabela PEDIDO (ao lado) podemos a princípio imaginar que a mesma será composta pelos seguintes campos:

Tabela PEDIDO

Pedido
NumPedido:
NomeCliente:
Endereço:
Cidade:
UF:
CNPJ:
InscEstadual:
CodProduto:
UnidadeProduto:
QuantProduto:
DescProduto:
ValorUnitario:
ValorTotal:
TotalPedido:
CodVendedor:
NomeVendedor:

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Anomalias de Atualização

- Caso essa tabela fosse implementada em um BD da forma que está, as seguintes anomalias iriam aparecer:
 - Atributos multivalorados, que se repetem (relacionados ao Produto por exemplo);
 - Redundância de dados;
 - Anomalia de inclusão: ao ser incluído um novo cliente, o mesmo tem que estar relacionado a uma venda;
 - Anomalia de exclusão: ao ser excluído um cliente, os dados referentes às suas compras serão perdidos;
 - Anomalia de alteração: caso algum fabricante de produto altere a faixa de preço de uma determinada classe de produtos, será preciso percorrer toda a entidade para se realizar múltiplas alterações.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Formas Normais

- Ao aplicarmos a normalização, nos utilizamos das diversas formas normais que irão "purificar", otimizar as nossas tabelas para evitar as anomalias e problemas já citados.
- As formas normais a serem vistas serão:
 - Primeira Forma Normal
 - Segunda Forma Normal
 - Terceira Forma Normal
 - Forma Normal Boyce / Codd (FNBC)
 - Quarta Forma Normal
 - Quinta Forma Normal

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Primeira Forma Normal

- Em uma determinada realidade, às vezes encontramos algumas informações que se repetem (atributos multivalorados) retratando ocorrências de um mesmo fato dentro de uma única linha e vinculadas a sua chave primária.
- Ao observarmos a entidade PEDIDO, apresentada a seguir, visualizamos que um certo grupo de atributos (produtos solicitados) se repete (número de ocorrências não definidas) ao longo do processo de entrada de dados na entidade.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Primeira Forma Normal

- A 1FN diz que: cada ocorrência da chave primária deve corresponder a uma e somente uma informação de cada atributo, ou seja, a entidade não deve conter grupos repetitivos (atributos multivalorados).
- Para se obter entidades na 1FN, é necessário decompor cada entidade não normalizada em tantas entidades quanto for o número de conjuntos de atributos repetitivos.
- Nas novas entidades criadas, a chave primária é a concatenação da chave primária da entidade original mais o(s) atributo(s) do grupo repetitivo visualizado(s) como chave primária deste grupo.
- Para a entidade Pedido temos:

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Primeira Forma Normal

- Entidade Pedido não normalizada:

Pedido
NumPedido:
NomeCliente:
Endereço:
Cidade:
UF:
CNPJ:
InscEstadual:
CodProduto:
UnidadeProduto:
QuantProduto:
DescProduto:
ValorUnitario:
ValorTotal:
TotalPedido:
CodVendedor:
NomeVendedor:

Atributos Multivalorados

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Primeira Forma Normal

- Ao aplicarmos a 1FN sobre a entidade Pedido, obtemos mais uma entidade chamada ItemPedido, que herdará os atributos repetitivos e destacados da entidade pedido. Vejamos:

Pedido		ItemPedido
NumPedido:	1:1	CodProduto:
PrazoEntrega:		NumPedido:
NomeCliente:		UnidadeProduto:
Endereço:		QuantProduto:
Cidade:		DescProduto:
UF:		ValorUnitario:
CNPJ:		ValorTotal:
InscEstatual:		
TotalPedido:		
CodVendedor:		
NomeVendedor:		

1:N

- Um Pedido possui no mínimo 1 e no máximo N elementos em ItemPedido e um ItemPedido pertence a 1 e somente 1 pedido.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Primeira Forma Normal

- Portanto, uma relação é dita estar na 1FN quando todos atributos contêm apenas valores atômicos (não multivalorados), e também, todos atributos não contenham valores compostos.
- Exemplo 1: Pessoa(cod, nome, profissoes). Onde profissoes agrupa um conjunto de profissões.
- Exemplo 2: Pessoa(cod, nome, endereco(log,num,cep,cidade)). Onde endereco é composto de outros atributos.
- Vale ressaltar, que a 1a. Forma normal é relaxado em alguns SGBDs relacionais.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Dependência Funcional

- Para descrevermos as próximas formas normais, se faz necessária a introdução do conceito de dependência funcional, sobre o qual a maior parte da teoria de normalização se baseia.
- Dada uma entidade qualquer, dizemos que um atributo ou conjunto de atributos A é dependente funcional de um outro atributo B contido na mesma entidade, se a cada valor de B existir nas linhas da entidade em que aparece, um único valor de A. Em outras palavras, A depende funcionalmente de B.

Pedido
NumPedido:
PrazoEntrega:
NomeCliente:
Endereço:
Cidade:
UF:
CNPJ:
InscEstatual:
TotalPedido:
CodVendedor:
NomeVendedor:

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Dependência Funcional

- Ex: Na entidade Pedido, o atributo PrazoEntrega depende funcionalmente de NumPedido.
- O Exame das relações existentes entre atributos de uma entidade deve ser feito a partir do conhecimento (conceitual) que se tem sobre a realidade a ser modelada.
- Que outro atributo dessa entidade é dependente funcional de NumPedido?

Pedido
NumPedido:
PrazoEntrega:
NomeCliente:
Endereço:
Cidade:
UF:
CNPJ:
InscEstatual:
TotalPedido:
CodVendedor:
NomeVendedor:

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Dependência Funcional Total (Completa) e Parcial

- Na ocorrência de uma chave primária concatenada, dizemos que um atributo ou conjunto de atributos depende de forma completa ou total desta chave primária concatenada, se e somente se, a cada valor da chave (e não parte dela), está associado um valor para cada atributo.
- Ex: Na entidade ItemPedido, o atributo QuantProduto depende de forma total ou completa da chave primária concatenada (NumPedido+CodProduto).

ItemPedido
CodProduto:
NumPedido:
UnidadeProduto:
QuantProduto:
DescProduto:
ValorUnitario:
ValorTotal:

Existe um outro atributo com essa característica nessa entidade?

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Dependência Funcional Total (Completa) e Parcial

- Na dependência parcial, o atributo só depende de parte da chave primária concatenada e não dela como um todo.
- Ex: Na entidade ItemPedido, o atributo DescProduto depende de forma parcial da chave primária concatenada (NumPedido+CodProduto), especificamente depende somente da chave primária da entidade ItemPedido (CodProduto).

ItemPedido
CodProduto:
NumPedido:
UnidadeProduto:
QuantProduto:
DescProduto:
ValorUnitario:
ValorTotal:

Existe um outro atributo com essa característica nessa entidade?

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Dependência Funcional Transitiva

- Quando um atributo ou conjunto de atributos A depende de outro atributo B que não pertence à chave primária, mas é dependente funcional desta, dizemos que A é dependente transitivo de B.
- Ex: Na entidade Pedido, os atributos **Endereço**, **Cidade**, **UF**, **CNPJ** e **InscEstadual** são dependentes transitivos do atributo **NomeCliente**. Nesta mesma entidade, o atributo **NomeVendedor** é dependente transitivo do atributo **CodVendedor**.

Pedido	
NumPedido:	
PrazoEntrega:	
NomeCliente:	
Endereço:	
Cidade:	
UF:	
CNPJ:	
InscEstadual:	
TotalPedido:	
CodVendedor:	
NomeVendedor:	

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Segunda Forma Normal

- Devemos observar se alguma entidade possui chave primária concatenada, e para aquelas que satisfizerem esta condição, analisar se existe algum atributo ou conjunto de atributos com dependência parcial em relação a algum elemento da chave primária concatenada.
- Com a finalidade de tornar ainda mais estável o modelo de dados, a aplicação da 2FN sobre as entidades em observação geram novas entidades, que herdarão a chave parcial e todos os atributos que dependem desta chave parcial, ou seja, uma entidade para estar na 2FN não pode ter atributos com dependência parcial em relação à chave primária.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Segunda Forma Normal

- Na entidade ITEMPELIDO apresenta uma chave primária concatenada e por observação, notamos que os atributos: **UnidadeProduto**, **DescProduto**, **ValorUnitario** dependem de forma parcial do atributo **CodProduto**, que faz parte da chave primária.
- Logo devemos aplicar a 2FN sobre esta entidade.
- Quando aplicamos a 2FN sobre ITEMPELIDO, será criada a entidade PRODUTO que herdará os atributos **UnidadeProduto**, **DescProduto**, **ValorUnitario** e terá como chave primária o **CodProduto**.

ItemPedido	
CodProduto:	
NumPedido:	
UnidadeProduto:	
QuantProduto:	
DescProduto:	
ValorUnitario:	
ValorTotal:	

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Segunda Forma Normal

- Após aplicarmos a 2FN teremos o seguinte modelo:

Pedido		ItemPedido		Produto	
NumPedido:		CodProduto:		CodProduto:	
PrazoEntrega:		NumPedido:		UnidadeProduto:	
NomeCliente:		QuantProduto:		DescProduto:	
Endereço:		ValorTotal:		ValorUnitario:	
UF:					
CNPJ:					
InscEstadual:					
TotalPedido:					
CodVendedor:					
NomeVendedor:					

1:1 1:N 1:N 1:1

- Um produto participa de no mínimo 1 e no máximo N elementos de ItemPedido e um ItemPedido só pode conter 1 e somente 1 produto. Logo, o novo relacionamento criado é do tipo N:1.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Segunda Forma Normal

- Uma relação é dita estar na 2FN quando:
 - Está em 1FN
 - Todo atributo que não pertence à chave não depende apenas de uma parte desta chave, mas de toda chave.
 - Se apenas um subconjunto é suficiente para determinar funcionalmente um atributo não chave, a relação não está na 2FN.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Terceira Forma Normal

- Uma entidade está na 3FN se nenhum de seus atributos possui dependência transitiva em relação a outro atributo da entidade que não participe da chave primária, ou seja, não exista nenhum atributo intermediário entre a chave primária e o próprio atributo observado.
- Ao retirarmos a dependência transitiva, devemos criar uma nova entidade que contenha os atributos que dependem transitivamente de outro e a sua chave primária é o atributo que causou essa dependência.
- Além de não conter atributos com dependência transitiva, entidades na 3FN não devem conter atributos que sejam o resultado de algum cálculo sobre outro atributo, que de certa forma pode ser encarada como uma dependência funcional.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Terceira Forma Normal

- Ex: Na entidade PEDIDO, podemos observar que o atributo **NomeVendedor** depende transitivamente do atributo **CodVendedor** que não pertence à chave primária.
- Para eliminarmos esta anomalia devemos criar a entidade VENDEDOR, com o atributo **NomeVendedor** e tendo como chave primária o atributo **CodVendedor**.

Pedido	
NumPedido:	
PrazoEntrega:	
NomeCliente:	
Endereço:	
Cidade:	
UF:	
CNPJ:	
InscEstadual:	
TotalPedido:	
CodVendedor:	
NomeVendedor:	

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Terceira Forma Normal

- Ex: Encontramos ainda o conjunto de atributos formados por **Endereço, Cidade, UF, CNPJ e InscEstadual** que dependem transitivamente do atributo **NomeCliente**.
- Neste caso, devemos criar a entidade CLIENTE que conterá os atributos **Endereço, Cidade, UF, CNPJ e InscEstadual**.
- Para chave primária desta entidade vamos criar um atributo chamado **CodCliente** que funcionará melhor como chave primária do que **NomeCliente** que passará a ser um simples atributo da entidade CLIENTE.

Pedido	
NumPedido:	
PrazoEntrega:	
NomeCliente:	
Endereço:	
Cidade:	
UF:	
CNPJ:	
InscEstadual:	
TotalPedido:	
CodVendedor:	
NomeVendedor:	

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Terceira Forma Normal

- Após aplicarmos a 3FN teremos o seguinte modelo:

Pedido	
NumPedido:	
CodVendedor:	
CodCliente:	
PrazoEntrega:	
TotalPedido:	

ItemPedido	
CodProduto:	
NumPedido:	
QuantProduto:	
ValorTotal:	

Produto	
CodProduto:	
UnidadeProduto:	
DescProduto:	
ValorUnitario:	

Vendedor	
CodVendedor:	
NomeVendedor:	

Cliente	
CodCliente:	
NomeCliente:	
Endereço:	
Cidade:	
UF:	
CNPJ:	
InscEstadual:	

• Um PEDIDO só é feito por um e somente um CLIENTE e um CLIENTE pode fazer de zero até N elementos de PEDIDO.
 • Um PEDIDO só é tirado por um e somente um VENDEDOR e um VENDEDOR pode tirar de zero a N elementos de PEDIDO.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Terceira Forma Normal

- Uma relação é dita estar na 3a. forma normal quando:
- Está em 2FN
- Todo atributo que não pertence a uma chave não depende de um atributo não chave.
- Não existe nenhuma dependência transitiva entre os atributos. Cada atributo depende inteiramente e unicamente da chave.

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Observações sobre Normalização

- Na maioria dos casos o processo de normalização para na 3FN.
- Apenas em casos muito específicos a 3FN ainda transporta problemas.
- Nesses casos aplicam-se:
 - BCNF
 - 4FN
 - 5FN

Prof. Francisco Gerson A. de Menezes

Exercício:

- Fazer a normalização da seguinte relação (tabela) até a 3FN:

Aluno	
CodAluno:	
NomeAluno:	
Naturalidade:	
AnoNasc:	
CodCurso:	
Curso:	
AnoInsc:	
CodDisciplina:	
NomeDisciplina:	
Nota:	

Relembrando:

A 1FN diz que: cada ocorrência da chave primária deve corresponder a uma e somente uma informação de cada atributo, ou seja, a entidade não deve conter grupos repetitivos (multivalorados).

A 2FN diz que: Todo atributo que não pertence à chave não depende apenas de uma parte desta chave, mas de toda chave.

A 3FN diz que: Todo atributo que não pertence a uma chave não depende de um atributo não chave.

